

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

LEGAL
STATUS

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **10-269369**
 (43)Date of publication of application : **09.10.1998**

(51)Int.Cl. **G06T 9/20**
G06T 7/20
H04N 5/262
H04N 5/91

(21)Application number : **10-008986** (71) Applicant : **FUJITSU LTD**
 (22)Date of filing : **20.01.1998** (72) Inventor : **SUZUKI YOSHIHARU**

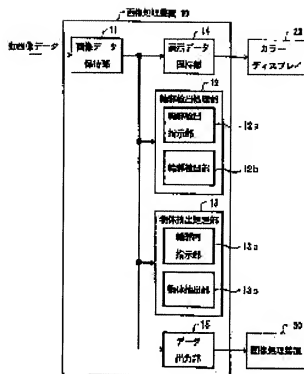
(30)Priority
 Priority number : **09 9807** Priority date : **22.01.1997** Priority country : **JP**

(54) **PICTURE PROCESSOR, CONTOUR EXTRACTING METHOD AND RECORDING MEDIUM FOR STORING PROGRAM FOR REALIZING THE SAME BY COMPUTER**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically extract the contour of a picture by retrieving the periphery of a contour position in a picture whose contour is already extracted so as to extract the contour of the picture whose contour is not extracted and successively repeating the processing.

SOLUTION: A picture processor 10 executes a processing for extracting the contour of a desired object from an animation which is supplied from an external part and supplies it to a color display 20 for displaying the extracted picture and another picture processor 30 for executing the various kinds of processings such as another color exchange, magnification, reduction, deformation, synthesis and recognition, etc., as against the extracted picture. Animation data from the external part is temporarily held in a picture data holding part 11. The picture held by the picture holding part 11 is supplied to a contour detecting processing part 12 at every frame so as to detect the contour. Here, the contour of the picture whose contour is not extracted is extracted by retrieving the periphery of the contour position in the picture whose contour is already extracted, the processing is successively repeated and the contour of the picture is extracted.



特開平10-269369

(43)公開日 平成10年(1998)10月9日

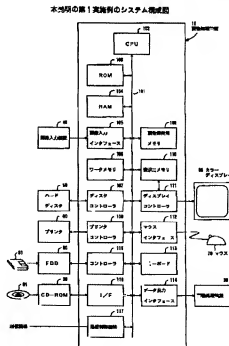
(51)Int.Cl. ⁴ G 0 6 T 9/20 7/20 H 0 4 N 5/262 5/91	識別記号	F I G 0 6 F 15/70 H 0 4 N 5/262 G 0 6 F 15/70 H 0 4 N 5/91	3 3 5 Z 4 1 0 N
審査請求 未請求 請求項の数24 ○ L (全 18 頁)			
(21)出願番号	特願平10-8986	(71)出願人	000005273
(22)出願日	平成10年(1998)1月20日		富士通株式会社
(31)優先権主張番号	特願平9-9807	(72)発明者	鈴木 ▲ 祥▼ 治
(32)優先日	平9(1997)1月22日		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
(33)優先権主張国	日本 (J P)		1号 富士通株式会社内
		(74)代理人	弁理士 伊東 忠彦

(54)【発明の名称】 画像処理装置及び輪郭抽出方法、並びに、それをコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記録媒体

(57)【要約】

【課題】 動画画から所望の物体を抽出する画像処理装置及び輪郭抽出方法、並びに、それをコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記録媒体に関し、動画から所望の物体の輪郭を簡単な操作で、確実に抽出できる画像処理装置及び輪郭抽出方法、並びに、それをコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記録媒体を提供することを目的とする。

【解決手段】 1つの画像中の所望の物体の輪郭を抽出し、検出された輪郭を中心とした周囲を検索して輪郭が検出された画像に連続する他の画像の輪郭を検出し、続けて、前の画像で検出された輪郭の周辺を検索することにより輪郭が検出された画像に連続する画像から所望の物体の輪郭を順次検出し、複数の画像から所望の物体の輪郭を抽出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画像から輪郭を抽出する画像処理装置において、

前記複数の画像のうち1つの画像の前記輪郭を前記複数の画像のうちの既に輪郭が抽出済みの画像の前記輪郭位置の周囲を検索することにより検出する輪郭検出手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記輪郭検出手段は、前記複数の画像のうち1つの画像中の前記輪郭の一部を指示する輪郭指示手段を有し、

前記輪郭指示手段により指示された輪郭に基づいて輪郭を検出することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記輪郭は、前記複数の画像のうち前記輪郭が属する画像を識別する識別番号と、該画像を構成する画素の位置座標とで管理されることを特徴とする請求項1又は2記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記輪郭検出手段は、既に輪郭が抽出済みの画像の輪郭位置を中心とした所定の範囲を探索し、画像の輪郭を検出することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記所定の範囲は、前記輪郭が抽出済みの画像の輪郭の延在方向に長軸が配置された楕円形状であることを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記所定の範囲となる前記楕円形状は、輪郭抽出済み画像の輪郭上の近接する2点を結ぶ線分を長軸方向に設定することを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記輪郭検出手段は、検出した輪郭の凹凸を除去するスムージング手段を有することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一項記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記輪郭検出手段は、前記輪郭が1点に収束するか否かを検出し、前記輪郭が1点に収束するときには、前記輪郭の検出を中止する第1の輪郭判定手段を有することを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一項記載の画像処理装置。

【請求項9】 前記輪郭検出手段は、前記画像が前の画像と連続するか否かを検出し、前記画像が前の画像とは不連続のときには、前記輪郭の検出を中止する第2の輪郭判定手段を有することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか一項記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記輪郭検出手段は、前記輪郭が前記画像の辺に接するか否かを検出し、前記輪郭が前記画像の辺に接するときには、該辺を前記輪郭の一部として組み込むことを特徴とする請求項1乃至9のいずれか一項記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記輪郭の内部を指示する内部指示手段と、
前記内部指示手段で指示された輪郭内部に元の画像を描画する画像描画手段とを有することを特徴とする請求項

1乃至10のいずれか一項記載の画像処理装置。

【請求項12】 第1の画像に対し、外部より指定された1乃至複数の指定点の周囲に第1の検索範囲を設定する第1の過程と、

前記第1の過程で設定された前記第1の検索範囲内に存在する画像の変化点を検索する第2の過程と、

前記第2の過程で検索された前記変化点を連結して前記第1の画像の輪郭を抽出する第3の過程と、

前記第1の画像の後に出現する第2の画像に対して、前記第3の過程で抽出された前記第1の画像の輪郭上の1乃至複数の点の座標を中心として第2の検索範囲を設定する第4の過程と、

前記第4の過程で設定された前記第2の検索範囲内に存在する前記第2の画像の変化点を検索する第5の過程と、

前記第5の過程で検索された前記変化点を連結して前記第2の画像の輪郭を抽出する第6の過程とを有することを特徴とする輪郭抽出方法。

【請求項13】 複数の画像から輪郭を抽出する画像処理をコンピュータで実現させるプログラムが記憶された記憶媒体であって、

前記複数の画像のうち1つの画像の前記輪郭を前記複数の画像のうちの既に輪郭が抽出済みの画像の前記輪郭位置の周囲を検索することにより検出させる輪郭検出手段をコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記憶媒体。

【請求項14】 前記輪郭検出手段は、指示された輪郭に基づいて輪郭を検出させることを特徴とする請求項13記載のコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記憶媒体。

【請求項15】 前記輪郭を、前記複数の画像のうち前記輪郭が属する画像を識別する識別番号と、該画像を構成する画素の位置座標とで管理させる管理手段を有することを特徴とする請求項13又は14記載のコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記憶媒体。

【請求項16】 前記輪郭検出手段は、既に輪郭が抽出済みの画像の輪郭位置を中心とした所定の範囲を探索し、画像の輪郭を検出することを特徴とする請求項13乃至15のいずれか一項記載のコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記憶媒体。

【請求項17】 前記所定の範囲として、前記輪郭が抽出済みの画像の輪郭の延在方向に長軸が配置された楕円形状が設定されることを特徴とする請求項13乃至16のいずれか一項記載のコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記憶媒体。

【請求項18】 前記所定の範囲となる前記楕円形状は、輪郭抽出済み画像の輪郭上の近接する2点を結ぶ線分を長軸方向に設定されることを特徴とする請求項17記載のコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記憶媒体。

【請求項19】 前記輪郭抽出手段は、抽出した輪郭の凹凸を除去させるスムージング手段を有することを特徴とする請求項13乃至17のいずれか一項記載のコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記憶媒体。

【請求項20】 前記輪郭抽出手段は、前記輪郭が1点に収束するか否かを検出し、前記輪郭が1点に収束するときには、前記輪郭の抽出を中止させる第1の輪郭判定手段を有することを特徴とする請求項13乃至19のいずれか一項記載のコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記憶媒体。

【請求項21】 前記輪郭抽出手段は、前記画像が前の画像と連続するか否かを検出し、前記画像が前の画像とは不連続のときには、前記輪郭の抽出を中止する第2の輪郭判定手段を有することを特徴とする請求項13乃至20のいずれか一項記載のコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記憶媒体。

【請求項22】 前記輪郭抽出手段は、前記輪郭が前記画像の辺に接するか否かを検出し、前記輪郭が前記画像の辺に接するときには、該辺を前記輪郭の一部として組み込ませることを特徴とする請求項13乃至21のいずれか一項記載のコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記憶媒体。

【請求項23】 外部から指示された輪郭内部に元の画像を描画する画像描画手段とを有することを特徴とする請求項13乃至22のいずれか一項記載のコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記憶媒体。

【請求項24】 第1の画像に対し、外部より指定された1乃至複数の指定点の周囲に第1の検索範囲を設定させる第1の手段と、

前記第1の手段で設定された前記第1の検索範囲内に存在する画像の変化点を検索させる第2の手段と、

前記第2の手段で検索された前記変化点を連結して前記第1の画像の輪郭を抽出させる第3の手段と、

前記第1の画像の後に出現する第2の画像に対して、前記第3の手段で抽出した前記第1の画像の輪郭上の1乃至複数の点の座標を中心として第2の検索範囲を設定させる第4の手段と、

前記第4の手段で設定された前記第2の検索範囲内に存在する前記第2の画像の変化点を検索する第5の手段と、

前記第5の手段で検索された前記変化点を連結して前記第2の画像の輪郭を抽出させる第6の手段とをコンピュータで実現するプログラムが記憶された記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像処理装置及び輪郭抽出方法、並びに、それをコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記録媒体に係り、特に、動画像から所望の物体を抽出する画像処理装置及び輪郭

抽出方法、並びに、それをコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記録媒体に関する。

【0002】 近年パソコン等の計算機やメモリ等の性能向上や低価格により、手軽にカラー画像や動画像を撮えるようになってきた。コマーシャルや教育用、娯楽用など、パソコンで見ることができる動画像を作成するため、より簡単に画像の編集を行いたいという要求がある。動画像の編集とは、画像中の物体（例えば自動車や人間など）を検出して（抜き出して）色を変えたり、形を変えたり、他の動画像中に貼り込んだり、物体として符号化したり、といった処理である。これらの処理でまず最初に行うのは、物体の輪郭（外形）検出である。

【0003】 本発明は、動画像中複数の画像の中から特定の物体（領域）の輪郭を取り出し、物体を抽出できる画像処理装置及び輪郭抽出方法に関する。

【0004】

【従来の技術】 画像中から所望の物体の輪郭を検出する方法は、本出願人が特開平6-203157号により既に提案している。特開平6-203157号に示す画像処理方法は、まず、オペレータが画像中の抽出しようとする物体の輪郭の近傍を指定すると、指定された点を中心と指定の範囲を検索し、周囲の色と物体の色との中間の色を位置を物体の輪郭点として検出し、指定点付近で検出された輪郭点を結んで、輪郭点を結んだ線分に沿った範囲の検索を行い順次輪郭点を検出し、これを繰り返すことにより物体の輪郭を検出していった。

【0005】 また、動画像から輪郭を検出する方法としては、例えば、特願平6-109914号により既に提案されている。特願平6-109914号の画像処理方法は、前のフレームの輪郭の周辺の画素の濃度の平均を次の画素の輪郭検出のための閾値とした画像処理方法が記載されている。

【0006】 特願平6-109914号の画像処理方法における輪郭抽出方法としては、一般に物体の動きを利用する方法や、物体の色を抜き出す方法などがある。動きを利用する方法は、動画像を構成する複数の連続する静止画像（フレーム）について隣り合う画像を比較し、各画素に関して値に変化がない（少ない）画素は背景とし、値の変化が大きい画素は動いている物体として分離している。

【0007】 また、色を利用する方法は、一連の静止画像において検出したい（抜き出したい）物体の色の画素だけを分離し、物体を取り出すようにしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、特開平6-203157号の画像処理方法は基本的に静止画から所望の物体を抽出することを目的としており、動画像に適用する場合、1フレーム毎に所望の物体の輪郭近傍を指示する必要があり、動画に適用するには作業性が悪かった。

【0009】また、特願平6-109914号の画像処理方法などに用いられている動きを利用する方法では、物体が背景に対して相対的に動いていることが必須であり、そうでない場合は物体を検出できないという問題点があった。また、検出した物体以外にも動いているものと、望みの物体以外の領域も取り出してしまおうという問題点があった。

【0010】さらに、色を利用する方法は、物体と背景の色が異なるという前提が必要であり、両者が似たような色であったり背景に物体と同じ色の領域があったりした場合、望み通りの物体を検出できないという問題点があった。本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、動画から所望の物体の輪郭を簡単な操作で、確実に抽出できる画像処理装置及び輪郭抽出方法、並びに、それをコンピュータで実現するためのプログラムが記憶された記録媒体を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1は、複数の画像から輪郭を抽出する画像処理方法において、前記複数の画像のうち1つの画像の前記輪郭を前記複数の画像のうちの既に輪郭が抽出済みの画像の前記輪郭位置の周囲を検索することにより抽出する輪郭抽出手段を有することを特徴とする。

【0012】請求項1によれば、輪郭が抽出されていない画像の輪郭を、既に輪郭が抽出済みの画像中の輪郭位置の周囲を検索することにより抽出し、これを順次繰り返すことにより、画像の輪郭を自動的に抽出できる。請求項2は、前記輪郭抽出手段が前記複数の画像のうち1つの画像中の前記輪郭の一部を指示する輪郭指示手段を有し、前記輪郭指示手段により指示された輪郭に基づいて輪郭を検出することを特徴とする。

【0013】請求項2によれば、輪郭抽出手段は、輪郭指示手段により指示された任意の物体の領域の輪郭の一部に基づいて輪郭を検出するため、輪郭を正確に認識でき、これに基づいて別の画像の輪郭を抽出するので、複数の画像の輪郭を正確に検出できる。請求項3は、前記輪郭が前記複数の画像のうち前記輪郭が属する画像を識別する識別番号と、該画像を構成する画素の位置座標とで管理されることを特徴とする。

【0014】請求項3によれば、輪郭を輪郭が属するフレームの識別番号と画素の位置座標とで表すことにより、輪郭を容易に管理できる。請求項4は、前記輪郭抽出手段が既に輪郭が抽出済みの画像の輪郭位置を中心とした所定の範囲を探索し、画像の輪郭を検出することを特徴とする。請求項4によれば、所望の物体は連続して移動してるとすれば、前の画像の位置から大きくずれてはいないことになるので、前の画像の輪郭を中心とする所定の範囲を検索することにより、今回の輪郭を検出しようする画像の輪郭を確実に取り込むことができ、したがって、正確な輪郭抽出が可能となる。

【0015】請求項5は、前記所定の範囲が前記輪郭が抽出済みの画像の輪郭の延在方向に長軸が配置された楕円形状であることを特徴とする。請求項5によれば、検索を行う所定の範囲の形状を前の画像で検出された輪郭の延在方向に長軸が配置された楕円形状とすることにより、前の画像の輪郭の近傍だけを検索できるので、輪郭が近接した場合も、近接する輪郭を検出することがなく、正確な輪郭抽出が可能となる。

【0016】請求項6は、前記所定の範囲となる前記楕円形状が輪郭抽出済み画像の輪郭上の近接する2点を結ぶ線分を長軸方向に設定されることを特徴とする。請求項6によれば、輪郭抽出済み画像の輪郭上の近接する2点を結ぶ線分を所定の範囲となる楕円形状の長軸とすることにより、輪郭に近接した範囲を正確に検索範囲に設定できるので、必要とする輪郭を正確に検索できる。

【0017】請求項7は、前記輪郭抽出手段が抽出した輪郭の凹凸を除去するスムージング手段を有することを特徴とする。請求項7によれば、スムージング手段により輪郭の凹凸が除去され、所望の物体に近い輪郭を検出できる。請求項8は、前記輪郭抽出手段が前記輪郭が1点に収束するか否かを検出し、前記輪郭が1点に収束するときには、前記輪郭の検出を中止する第1の輪郭判定手段を有することを特徴とする。

【0018】請求項8によれば、輪郭が1点に収束するときには、前記輪郭の検出を中止されるので、輪郭が検出できないにも拘わらず輪郭抽出処理が実行されることを防止でき、無駄な処理を行わなくて済む。請求項9は、前記輪郭抽出手段が前記画像が前の画像と連続するか否かを検出し、前記画像が前の画像とは不連続のときには、前記輪郭の検出を中止する第2の輪郭判定手段を有することを特徴とする。

【0019】請求項9によれば、今回の画像が前の画像とは不連続のときには、前記輪郭の検出を中止することにより、シーンが代わり、今回画像に所望の物体が存在しないにも拘わらず輪郭抽出処理を実行してしまうことがなく、無駄な処理を行わなくて済む。請求項10は、前記輪郭抽出手段が前記輪郭が前記画像の辺に接するか否かを検出し、前記輪郭が前記画像の辺に接するときには、該辺を前記輪郭の一部として組み込むことを特徴とする。

【0020】請求項10によれば、輪郭が画像の辺に接するときには、画像の辺を輪郭の一部として組み込むことにより、物体が画像からはみ出しても輪郭を正確に検出できる。請求項11は、前記輪郭の内部を指示する内部指示手段と、前記内部指示手段で指示された輪郭内部に元の画像を描画する物体抽出手段とを有することを特徴とする。

【0021】請求項11によれば、輪郭の内部を指示することにより輪郭内部の画像だけを検出できる。請求項12は、第1の画像に対し、外部より指定された1乃至

複数の指定点の周囲に第1の検索範囲を設定する第1の過程と、前記第1の過程で設定された前記第1の検索範囲内に存在する画像の変化点を検索する第2の過程と、前記第2の過程で検索された前記変化点を連結して前記第1の画像の輪郭を抽出する第3の過程と、前記第1の画像の後に出現する第2の画像に対して、前記第3の過程で抽出された前記第1の画像の輪郭上の1乃至複数の点の座標を中心として第2の検索範囲を設定する第4の過程と、前記第4の過程で設定された前記第2の検索範囲内に存在する前記第2の画像の変化点を検索する第5の過程と、前記第5の過程で検索された前記変化点を連結して前記第2の画像の輪郭を抽出する第6の過程とを有することを特徴とする。

【0022】請求項12によれば、輪郭が抽出されていない画像の輪郭を、既に輪郭が抽出済みの画像中の輪郭位置の周囲を検索することにより抽出し、これを順次繰り返すことにより、画像の輪郭を次々と自動的に抽出できる。請求項13は、複数の画像から輪郭を抽出する画像処理をコンピュータで実現させるプログラムが記憶された記憶媒体であって、前記複数の画像のうち1つの画像の前記輪郭を前記複数の画像のうちの既に輪郭が抽出済みの画像の前記輪郭位置の周囲を検索することにより抽出させる輪郭抽出手段をコンピュータで実現するためのプログラムが記憶される。

【0023】請求項13によれば、請求項1と同様に、輪郭が抽出されていない画像の輪郭を、既に輪郭が抽出済みの画像中の輪郭位置の周囲を検索することにより抽出し、これを順次繰り返すことにより、画像の輪郭を自動的に抽出できる。請求項14は、請求項13において、前記輪郭抽出手段は、指示された輪郭に基づいて輪郭を検出させるコンピュータで実現するためのプログラムが記憶される。

【0024】請求項14によれば、請求項2と同様に、輪郭抽出手段は、輪郭指示手段により指示された任意の物体の領域の輪郭の一部に基づいて輪郭を検出するため、輪郭を正確に認識でき、これに基づいて別の画像の輪郭を抽出するので、複数の画像の輪郭を正確に抽出できる。請求項15は、請求項13又は14において、前記輪郭を、前記複数の画像のうち前記輪郭が属する画像を識別する識別番号と、該画像を構成する画像の位置座標とで管理させる管理手段をコンピュータで実現するためのプログラムが記憶される。

【0025】請求項15によれば、輪郭を輪郭が属するフレームの識別番号と画像の位置座標とで表すことにより、輪郭を容易に管理できる。請求項16は、請求項13乃至15において、前記輪郭抽出手段が、既に輪郭が抽出済みの画像の輪郭位置を中心とした所定の範囲を探索し、画像の輪郭を検出されるコンピュータで実現するためのプログラムが記憶される。

【0026】請求項16によれば、請求項4と同様に、

所望の物体は連続して移動してるとすれば、前の画像の位置から大きくずれてはいないことになるので、前の画像の輪郭を中心とする所定の範囲を検索することにより、今回の輪郭を検出しやすくなる画像の輪郭を確実に取り込むことができ、したがって、正確な輪郭検出が可能となる。

【0027】請求項17は、請求項13乃至16において、前記所定の範囲として、前記輪郭が抽出済みの画像の輪郭の延在方向に長軸が配置された楕円形状が設定されるコンピュータで実現するためのプログラムが記憶される。請求項17によれば、請求項5と同様に、検索を行う所定の範囲の形状を前の画像で検出された輪郭の延在方向に長軸が配置された楕円形状とすることにより、前の画像の輪郭の近傍だけを探索できるので、輪郭が近接した場合も、近接する輪郭を検出することがなく、正確な輪郭検出が可能となる。

【0028】請求項18は、請求項17において、前記所定の範囲となる前記楕円形状は、輪郭抽出済み画像の輪郭上の近接する2点を結ぶ線分を長軸方向に設定されたコンピュータで実現するためのプログラムが記憶される。請求項18によれば、請求項6と同様に、輪郭抽出済み画像の輪郭上の近接する2点を結ぶ線分を所定の範囲となる楕円形状の長軸とすることにより、輪郭に近接した範囲を正確に検索範囲に設定できるので、必要とする輪郭を正確に検索できる。

【0029】請求項19は、請求項13乃至17において、前記輪郭抽出手段は、検出した輪郭の凹凸を除去させるスムージング手段をコンピュータで実現するためのプログラムが記憶される。請求項19によれば、請求項7と同様に、スムージング手段により輪郭の凹凸が除去され、所望の物体に近い輪郭を検出できる。

【0030】請求項20は、請求項13乃至19において、前記輪郭抽出手段は、前記輪郭が1点に収束するか否かを検出し、前記輪郭が1点に収束するときは、前記輪郭の検出を中止させる第1の輪郭判定手段をコンピュータで実現するためのプログラムが記憶される。請求項20によれば、請求項8と同様に、輪郭が1点に収束するときは、前記輪郭の検出を中止されるので、輪郭が検出できないにも拘わらず輪郭抽出処理が実行されることを防止でき、無駄な処理を行わず済む。

【0031】請求項21は、請求項13乃至20において、前記輪郭抽出手段は、前記画像が前の画像と連続するか否かを検出し、前記画像が前の画像とは不連続のときは、前記輪郭の検出を中止する第2の輪郭判定手段をコンピュータで実現するためのプログラムが記憶される。請求項21によれば、請求項9と同様に、今回の画像が前の画像とは不連続のときには、前記輪郭の検出を中止することにより、シーンが代わり、今回画像に所望の物体が存在しないにも拘わらず輪郭抽出処理を実行してしまうことなく、無駄な処理を行わず済む。

【0032】請求項22は、請求項13乃至20において、前記輪郭検出手段が、前記輪郭が前記画像の辺に接するかどうかを検出し、前記輪郭が前記画像の辺に接するときは、該辺を前記輪郭の一部として組み込ませるコンピュータで実現するためのプログラムが記憶される。請求項22によれば、請求項10と同様に、輪郭が画像の辺に接するときは、画像の辺を輪郭の一部として組み込むことにより、物体が画像からはみ出しても輪郭を正確に検出できる。

【0033】請求項23は、請求項13乃至22において、外部から指示された輪郭内部に元の画像を描画する画像描画手段とコンピュータで実現するためのプログラムが記憶される。請求項23によれば、請求項11と同様に、輪郭の内部を指示することにより輪郭内部の画像だけを抽出できる。

【0034】請求項24は、第1の画像に対し、外部より指定された1乃至複数の指定点の周囲に第1の検索範囲を設定させる第1の手段と、前記第1の手段で設定された前記第1の検索範囲内に存在する画像の変化点を検索させる第2の手段と、前記第2の手段で検索された前記変化点を連結して前記第1の画像の輪郭を抽出させる第3の手段と、前記第1の画像の後に出現する第2の画像に対して、前記第3の手段で抽出された前記第1の画像の輪郭上の1乃至複数の点の座標を中心として第2の検索範囲を設定させる第4の手段と、前記第4の手段で設定された前記第2の検索範囲内に存在する前記第2の画像の変化点を検索する第5の手段と、前記第5の手段で検索された前記変化点を連結して前記第2の画像の輪郭を抽出させる第6の手段とをコンピュータで実現するプログラムが記憶される。

【0035】請求項24によれば、請求項12と同様に、輪郭が抽出されていない画像の輪郭を、既に輪郭が抽出済みの画像中の輪郭位置の周囲を検索することにより抽出し、これを順次繰り返すことにより、画像の輪郭を次々と自動的に抽出できる。

【0036】

【発明の実施の形態】図1に本発明の第1実施例の機能ブロック図を示す。本実施例は、請求項1〜4、11、12、13の実施例に相当する。本実施例の画像処理装置10は、外部から供給された動画画像から所望の物体の輪郭を抽出する処理を行い、抽出画像を表示するカラーディスプレイ20、及び、抽出された画像に対して他の色換え、拡大、縮小、変形、合成、認識などの各種処理を行う他の画像処理装置30に供給する。

【0037】外部からの動画画像データは、一旦、画像データ保持部11に保持される。画像データ保持部11に保持された画像は、1フレーム毎に輪郭検出処理部12に供給され、輪郭の検出が行われる。輪郭検出処理部12は特許請求の範囲の輪郭検出手段2に相当する。輪郭検出処理部12では、最初のフレームの画像は特許請求

の範囲の輪郭検出手段3に相当する輪郭検出指示部12aにより指示された輪郭位置に基づいて輪郭検出部12bにより自動的に輪郭が検出される。2番目以降のフレームの画像は、前のフレームの画像で検出された輪郭に応じて輪郭が検出される。

【0038】輪郭検出処理部12で輪郭が検出された画像は、物体抽出処理部13に供給される。物体抽出処理部13では、特許請求の範囲の内部指示手段4に相当する輪郭内指示部13aにより輪郭検出処理部12で検出された輪郭の内部を指示すると、特許請求の範囲の物体抽出手段5に相当する物体抽出部13bにより輪郭検出部12で検出された輪郭の内部の画像を元の画像から抽出する。

【0039】表示データ保持部14には、ディスプレイ20に表示される画像データが格納される。表示データ保持部14には、元の画像や、元の画像に輪郭を示す画像などが重畳された画像、抽出された物体だけの画像などの画像がユーザの指示により格納される。ディスプレイ20は、表示用メモリ14に格納された画像データに応じた画像を表示する。

【0040】また、物体抽出処理部13で抽出された物体の画像はデータ出力部15を介してデータ画像処理装置30に供給される。画像処理装置30では、画像処理装置10で抽出された物体に元の画像とは異なる背景を合成したり、抽出された物体の色をえたり、抽出した物体の拡大縮小などの等の処理を行う。次に、上記機能を実現するためのシステム構成を説明する。

【0041】図2に本発明の第1実施例のシステム構成図を示す。同図中、図1と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。画像処理装置10には、画像を表示するカラーディスプレイ20、画像処理装置10で処理された画像に対して色換え、拡大、縮小、変形、合成、認識などの他の画像処理を実施する画像処理装置30、動画画像を供給する画像入力装置40、処理結果を保持するハードディスク装置50、処理結果の印刷を行うプリンタ60、カーソルにより処理の指示を行うマウス70が接続される。

【0042】画像処理装置10は、バス101にCPU102、ROM103、RAM104、画像入力インタフェース105、ワークメモリ106、ディスクコントローラ107、プリンタコントローラ108、画像保持用メモリ109、表示用メモリ110、ディスプレイコントローラ111、マウスインタフェース112、キーボード113、データ出力インタフェース114、FDコントローラ115、インタフェース回路116、通信制御回路117を接続した構成とされている。

【0043】CPU102は、ハードディスクドライブ50に予め記憶された画像処理プログラムに基づいて制御され、図1に示したような輪郭検出処理、物体抽出処理を実行する。なお、ハードディスクドライブ50に記

憶された画像処理プログラムは、画像処理時には、RAM104に展開され、CPU102は、RAM104にアクセスして輪郭抽出処理、物体抽出処理を実行する。

【0044】画像入力インタフェース105は、画像入力装置40とバス101との間に接続され、画像入力装置40から供給された動画像をバス101を介して画像保持用メモリ109に供給する。ワークメモリ106は、画像保持用メモリ109に格納された画像データを展開し、保持する。ディスクコントローラ9は、ハードディスク装置50とバス101との間に接続され、CPU102で処理された画像をハードディスク装置50に供給する。プリンタコントローラ108は、プリンタ60とバス101との間に接続され、CPU102で処理された画像をプリンタ60に供給する。

【0045】画像保持用メモリ109は、図1の画像データ保持部11に相当し、画像入力装置40から供給された画像データを保持する。表示用メモリ110は、図1の表示データ保持部14に相当し、カラーディスプレイ20に表示する画像を保持する。ディスプレイコントローラ111は、表示用メモリ110及びバス101とカラーディスプレイ20との間に接続され、表示用メモリ110に格納された画像データをCPU102からの指示に応じてカラーディスプレイ20に供給する。

【0046】マウスインタフェース112は、バス101とマウス70との間に接続され、マウス70の操作を検出し、マウス70の操作量に応じてカーソルの位置座標データを更新するとともに、指示をCPU102に供給する。キーボード113は、CPU102に各種指示を行う。データ出力インタフェース114は、図1のデータ出力部15に相当しており、バス101と画像処理装置30との間に接続され、CPU102で処理された画像データを画像処理装置30に供給する。

【0047】コントローラ115には、フロッピーディスクドライブ80が接続される。フロッピーディスクドライブ80にはフロッピーディスク81が挿入され、フロッピーディスク81に情報の記憶できる。インタフェース回路116には、CD-ROMドライブ90が接続される。CD-ROMドライブ90には、CD-ROM91が挿入され、CD-ROM91に記憶された情報が読み出される。

【0048】また、通信制御回路117は、他のコンピュータシステムとの通信を行う通信回路に接続され、他のコンピュータシステムとの通信を制御する。次にCPU102での画像処理について説明する。図3に本発明の第1実施例の画像処理のフローチャートを示す。まず、オペレータがマウス70を操作して、カラーディスプレイ20上に表示されたツールバーから所望の物体を抽出する処理の実行を指示するボタンをクリックし、抽出しようとする動画像を選択する。オペレータの指示によりCPU102は、輪郭指示処理を実行する(ステ

プS1-1)。

【0049】輪郭指示処理では、CPU102は、オペレータにより選択された動画像から複数のフレームの画像をカラーディスプレイ20に表示する。図4に本発明の第1実施例の輪郭指示処理の動作説明図を示す。輪郭指示処理では、CPU102は、オペレータにより選択された動画像から複数のフレームの画像をカラーディスプレイ20に表示する。図4においてSはカラーディスプレイ20に表示される指示画面を示す。指示画面Sには連続する複数のフレームf1～f6が順番に配列されて表示される。

【0050】図4に示すように指示画面Sに連続する複数のフレームf1～f6を表示することにより、オペレータは検出したい物体Oが最初のフレームf1では見えなかったり、また、フレームf2、f5では物体Oがフレームの端部にかかったりして輪郭を指示ができず、フレームf3、f4が物体Oの全体像が表示されていることを容易に認識できる。したがって、オペレータによる物体の指示が効率的に行える。

【0051】CPU102によりカラーディスプレイ20に指示画面Sが表示されると、オペレータはマウス70を操作して、検出しようとする物体Oの全体像が表示されたフレーム部分にカーソルを移動させ、マウス70の操作ボタンをクリックする。なお、本実施例では、指示画面Sに表示された複数の画像から1枚の画像を選択しているが、2枚以上の画像を選択し、輪郭の指示を行うこともできる。このような機能を設けることにより、物体輪郭をより確実に検出できる。

【0052】例えば、全部で100枚の画像とし、1枚目と50枚目のフレームで物体の輪郭を指示する。2枚目から49枚目のフレームの輪郭は1枚目のフレームで指示された輪郭抽出結果を元にし、51枚目から100枚目の輪郭は50枚目の輪郭抽出結果を元に検出する。これによれば複数の画像の輪郭を自動で検出していく際に発生/累積する誤差を減らすことができ、精度良く動画像全体の物体輪郭を検出できる。

【0053】オペレータにより連続する複数のフレームから抽出しようとする物体の全体が表示されたフレームが選択されると、CPU102は、選択されたフレームの画像をカラーディスプレイ20の全体に表示する。カラーディスプレイ20上にオペレータが選択したフレームの画像が表示されると、オペレータはカラーディスプレイ20に表示された画像中の抽出しようとする物体Mの輪郭の近傍を複数箇所に見て指示する(ステップS1-2)。

【0054】物体Mの輪郭の指示は、マウス70を操作して、画面上に表示されたカーソルを指示点に移動させた後、マウス70の操作ボタンをクリックすることにより確定される。上記動作を繰り返すことにより輪郭を指示する。図5に本発明の第1実施例の物体の指示動作を

説明するための図を示す。図5(A)は物体の輪郭を指示する様子。図5(B)は、指示点の拡大図を示す。

【0055】オペレータは図5(A)に示すようにカラーディスプレイ20に表示された画像中の抽出しようとする物体Mの輪郭付近の点(指示点)P1、P2・・・Pnを複数箇所に亘って大雑把に指示し、処理の実行を指示する。次に、オペレータにより指示された複数の輪郭付近の指示点P1～Pnのそれぞれで、境界点Q1～Qnを検出する(ステップS1-3)。

【0056】CPU102は、オペレータにより輪郭付近の点が指示され、処理の実行が指示されると、図5(B)に示すようにオペレータにより指示された輪郭付近の指示点P1～Pnを中心とした所定の検索範囲A1～Anを検索し、輪郭、すなわち、物体と背景との境界点Q1～Qnを検出する。検索範囲A1～Anは、例えば、辺が5画素程度の正方形で構成される。

【0057】境界点の検出方法としては、例えば、本出願人が先に公開した特開平6-203157号により検出できる。特開平6-203157号の境界点検出方法は、物体の輪郭付近は物体と物体の背景の色の二つの色が混ざり合っていることを利用し、指示点近傍で、色の混ざり合いの比率が半々以下最も近い画素を輪郭、境界点とする、いわゆる、加法混色モデルによる検出方法である。

【0058】次に、CPU102は、ステップS1-3で検出された境界点Q1～Qnから輪郭点を自動的に検出する(ステップS1-4)。図6に本発明の第1実施例の輪郭検出処理の動作説明図を示す。CPU102は、図6に示すようにステップS1-3で検出された複数の境界点Q1～Qnのうち隣接する境界点、例えば、境界点Q1と境界点Q2とを結ぶ直線L1を求める。次に、直線L1上に検索点R1～Rmを順次設定する。

【0059】CPU102は、設定した検索点R1～Rm(A_nに相当)を中心に検索範囲B1～Bn(A_nに相当)を設定し、輪郭点S1～Smを検出する。このとき、輪郭線上、検索範囲B1～Bnの検索点R1～Rmから最短の距離となる点が輪郭点S1～Smとして検出される。ステップS1-4で検出された輪郭点S1～Smは、フレーム番号とフレーム中の位置座標の組み合わせ、あるいは、経過時間(例えば1/30秒ごと)と画像中の位置座標の組合わせた3次元的情報で表現され、管理される。

【0060】ここで、請求項3の輪郭情報の管理方法の実施例について説明する。図7に本発明の第1実施例の輪郭データの管理方法を説明するための図を示す。図7(A)はフレーム毎に輪郭データを管理する方法、図7(B)は経過時間毎に輪郭データを管理する方法を示す。図7(A)に示す方法は、フレームにより輪郭データを管理する方法で、輪郭データは、フレームf0～f_i毎に所望の物体の輪郭を構成する輪郭点S1～Smの

X座標及びY座標を管理することにより管理されている。

【0061】また、図7(B)に示す方法は、経過時間により輪郭データを管理する方法で、輪郭データは、フレームの経過時間t0～t_m毎に所望の物体の輪郭を構成する境界点S1～SmのX座標及びY座標を管理することにより管理されている。これにより、他の動画像と合成等の連携や物体画像の部品化などの際に扱いやすい情報として提供できる。

【0062】次に、CPU102は、第1フレームで検出された物体の輪郭点、すなわち、図7に示すように管理された輪郭点S1～Smの座標を読み出し、輪郭点S1～Smを中心に検索範囲を順次設定し、第2フレームの物体の輪郭を検出する(ステップS1-5)。図8に本発明の第1実施例の輪郭検出処理の動作説明図を示す。

【0063】CPU102は、図8(A)に実線で示す第2フレームの画像に対して、図8(B)に示すように、図8(A)に破線で示す最初のフレームの画像の所望の物体M1の輪郭上の境界点の座標を中心とした検索範囲を設定し、第2フレームの画像中の所望の物体の輪郭点S11を検出する。第1フレームの輪郭点S1～Smを中心に順次検索範囲B11～B1mを設定し、第2フレームの境界点S11～S1mを検出する。なお、検出方法は、図3のステップS1-2～S1-3と同様な方法で行う。

【0064】本実施例によれば、例えば、図8(A)に示すように第1フレームの物体M1と第2フレームの物体M2とは連続するフレームである場合、同一の物体が近接する位置に存在するので、前のフレームの物体の近傍に次のフレームの物体の境界点が位置することになるので、前の輪郭の周辺に検索範囲を設定することにより、次の画像の物体の輪郭を検出できる。

【0065】続いて、CPU102は、第3フレームの画像を読み出す。CPU102は読み出した第3フレームの画像に対して、第2フレームの画像の輪郭上の境界点を中心とした検索範囲を設定し、第3フレームの所望の物体の境界点を検出する。第2フレームの画像の輪郭点に添って検索範囲を順次設定して第3フレームの画像の物体の輪郭点を検出する。

【0066】同様に最後のフレームまで前回のフレームの輪郭を用いて順次画像中の所望の物体の輪郭を検出する。以上により、第2フレーム以降のフレームは、オペレータによる輪郭点の指示を行うことなく、CPU102により自動的に輪郭が検出される。輪郭が検出された後、オペレータにより物体抽出処理が指示されると、物体抽出処理が行われる(ステップS1-6)。

【0067】図9に本発明の第1実施例の物体抽出処理の動作説明図を示す。物体抽出処理は、請求項11の実施例の相当し、物体抽出処理では、図9(A)に示すよ

うにオペレータが輪郭下の内部を指示し、輪郭内部をどのように描画するかを選択することにより、指示された輪郭の内部を選択されように描画する。例えば、オペレータが輪郭内部の画像だけを抽出する描画を選択した場合には、抽出された輪郭以外の部分はマスクされ、図9(B)に示すように輪郭の内部画像だけが描画され、表示される。

【0068】また、逆に、オペレータが輪郭内部の画像だけを抽出する描画を選択した場合には、抽出された輪郭内部はマスクされ、輪郭の外部の画像だけが表示される。さらに、オペレータが輪郭内部を所望に色に塗りつぶす描画を選択した場合には、図9(B)に示されるように抽出された輪郭内部が所望の色に塗りつぶされる。

【0069】以上、本実施例によれば、連続するフレームの前のフレームで検出された輪郭を用いて次にフレームの輪郭の検索範囲を設定し、境界点の検出を行い、境界点を連結することにより所望の物体の輪郭を検出するため、最初のフレームで所望の物体の輪郭を大雑把に指示するだけで、後は自動的に、かつ、正確に動画中の所望の物体の輪郭が検出できる。

【0070】なお、本実施例では、上記のような画像処理ソフトウェアは、例えば、ハードディスク50に予め記憶され、ソフトウェアの起動時にRAM102に展開して処理を実行される。このとき、ソフトウェアをフロッピーディスク81に記憶して、ユーザに提供し、各ユーザがフロッピーディスクドライブ80によりフロッピーディスク80からハードディスクドライブ50にインストールするようにしてもよい。

【0071】また、同様に、第1実施例の画像処理を実現するソフトウェアをCD-ROM91に記録し、第1実施例の画像処理を実現するソフトウェアが記録されたCD-ROM91をユーザに提供し、各ユーザがCD-ROMドライブ90によりCD-ROM91からハードディスクドライブ50にインストールするようにしてもよい。

【0072】なお、上記の説明では、第1実施例の画像処理を実現するソフトウェアをハードディスクドライブ50からRAM104に展開して、使用する形態について説明したが、第1実施例を実現するソフトウェアが記録されたフロッピーディスク81やCD-ROM91をフロッピーディスクドライブ80やCD-ROMドライブ90から直接RAM104に展開して、第1実施例を実現するソフトウェアを実行してもよい。

【0073】また、上記の説明では、第1実施例を実現するソフトウェアをフロッピーディスク91、CD-ROM81により各ユーザに提供する構成について説明したが、第1実施例を実現するソフトウェアをユーザに提供する媒体は、これに限られるものではなく、画像処理装置10に接続されるファイル装置に応じた光磁気ディスクなど他の記録媒体で提供するようにしてもよい。

【0074】さらに、第1実施例を実現するソフトウェアは、記録媒体ではなく、通信制御回路117を用いて、通信回線を介して他のコンピュータシステムに接続し、所定の操作を行うことにより、他のコンピュータシステムからハードディスクドライブ50にインストールして実行したり、他のコンピュータシステムから直接RAM104に展開して実行するようにしてもよい。

【0075】図10に本発明の第2実施例の画像処理のフローチャートを示す。同図中、図3と同一処理には同一符号を付し、その説明は省略する。本実施例は、請求項5〜7の実施例に相当し、輪郭の検索範囲を楕円形状とするとともに、輪郭検出時に画像連結処理、及び、スムージング処理を行うように構成したものである。

【0076】なお、システム構成は第1実施例と同じであるので、その説明は省略する。本実施例は、第1実施例の画像処理で、輪郭の検索範囲の形状を楕円形にするのと同時に、検出した輪郭を表す画素を連結する連結処理、及び、輪郭の凹凸を除去するスムージング処理を備える。本実施例では、ステップS1〜4で、第1フレームの輪郭が検出された後、画素の連結を行うための連結処理が行われる。

【0077】図11に本発明の第2実施例の連結処理のフローチャート、図12に本発明の第2実施例の連結処理の動作説明図を示す。連結処理は請求項6の実施例に相当し、連結処理では、まず、ステップS1〜4で設定された所定の輪郭点S1の位置 (x_1, y_1) を設定する(ステップS3-1)。

【0078】次に、ステップS3-1で設定された輪郭点S1の位置 (x_1, y_1) と隣接する輪郭点S2の位置 (x_2, y_2) との差 $(\Delta x, \Delta y)$ を求める(ステップS3-2)。図12では、輪郭点S1の位置 (x_1, y_1) と輪郭点S2の位置 (x_2, y_2) との差 $(\Delta x, \Delta y) = (2 \text{ 画素}, 2 \text{ 画素})$ となる。次に、ステップS3-2で検出された輪郭点R1の位置 (x_1, y_1) と隣接する輪郭点R2の位置 (x_2, y_2) との差 $(\Delta x, \Delta y)$ が±1画素以下か否かを判断する(ステップS3-3)。

【0079】ステップS3-3で、輪郭点R1の位置 (x_1, y_1) と隣接する輪郭点R2の位置 (x_2, y_2) との差 $(\Delta x, \Delta y)$ が±1画素以下であれば、輪郭点R1と輪郭点R2とは連結されていると判断できるため、次の輪郭点を設定し、ステップS3-2に戻る(ステップS3-4)。また、ステップS3-3で、輪郭点R1の位置 (x_1, y_1) と隣接する輪郭点R2の位置 (x_2, y_2) との差 $(\Delta x, \Delta y)$ が±1画素以上の場合は隣接する輪郭点R1とR2とは離れていると判断できるので、2点R1, R2間を連結するため、まず、2点R1, R2を結ぶ直線L10を求める(ステップS3-5)。

【0080】次に、ステップS3-5で求められた直線

L10に接する画素S11、S12を輪郭点を新たに設定する(ステップS3-6)。上記ステップS3-2~S3-6を全ての輪郭点について処理することにより、輪郭点の連結の有無、及び、離れた輪郭点の連結が行える。これにより物体の輪郭を確実に検出できる。また、加法混色モデルで色の混ざり合いの比率をもとに輪郭を求める場合、探索する範囲に混ざり合いの比率がほぼ同じような画素が2点以上ある場合がある。その場合、求めた輪郭に凹凸が発生する場合がある。そこで、1枚の画像ごとに輪郭を検出した後、凹凸をスムージング処理により除去し、滑らかな輪郭を得る。

【0081】図13に本発明の第2実施例のスムージング処理のフローチャート、図14に本発明の第2実施例のスムージング処理の動作説明図を示す。スムージング処理は、請求項7の実施例に相当し、スムージング処理では、まず、所定の輪郭点S21(x21, y21)を設定する(ステップS4-1)。次に、図14(A)に示すように、所定の輪郭点S21に隣接する2つの輪郭点S22(x22, y22)及び輪郭点S23(x23, y23)を求める(ステップS4-2)。

【0082】次に、ステップS4-2で設定された隣接する2つの輪郭点S22、S23を結ぶ直線L21を検出し、図14(B)に示すように輪郭点S21が直線L21上に位置するに輪郭点S21を輪郭点S25に置き換える(ステップS4-3)。同様の処理により図14(A)に示す輪郭点S26は図14(B)に示す輪郭点S27に置き換わる。

【0083】上記ステップS4-2及びS4-3を輪郭点を変更しつつ全ての輪郭点について実行する(ステップS4-4、S4-5)。上記スムージング処理により、求めた輪郭に凹凸がある場合であっても、1枚の画像ごとに輪郭を検出した後、凹凸をスムージングにより除去するため、検出した輪郭をなめらかにできる。

【0084】図15に本発明の第2実施例の輪郭検出処理のフローチャート、図16に本発明の第2実施例の輪郭検出処理の動作説明図を示す。図16(A)は矩形形の検索範囲を設定した場合の動作、図16(B)は楕円形状の検索範囲を設定した場合の動作を説明するための図である。図16(A)に示すように矩形状の検索範囲を設定した場合には、第1の輪郭と第2の輪郭とが近接する場合には、第1の輪郭を検出する際に、輪郭検索範囲に第2の輪郭が含まれ、第2の輪郭を誤って検出し、第1の輪郭と第2の輪郭とが交差してしまう場合がある。そこで、本実施例では、図16(B)に示すように検索範囲を輪郭に沿って長軸を設定した楕円形状とすることにより、第1の輪郭と第2の輪郭とを別々に検出可能にしている。

【0085】輪郭検出処理では、まず、図16(B)に示すように前のフレームの物体の輪郭点から所定の輪郭点R21を設定する(ステップS5-1)。次に、輪郭点

R21の前後の輪郭点R22、R23を求める(ステップS5-2)。次に、ステップS5-2で求めた輪郭点R22と輪郭点R23とを結ぶ直線が長軸となり、所定の長短比を有する輪郭点R21を中心とした楕円を検索範囲として設定する(ステップS5-3)。

【0086】次に、ステップS5-3で設定した楕円形の検索範囲を加法混色モデルにより検索して、輪郭点を求める(ステップS5-4)。上記ステップS5-2~S5-4を前のフレームの全ての輪郭点について実施することにより、次のフレームの輪郭を検出する(ステップS5-5、S5-6)。

【0087】以上により、検索範囲を前のフレームの輪郭の方向に細長く設定できるので、今回輪郭を検出するフレームの輪郭が複数本近接して配置されている場合でも、図16(B)に示すように誤って近接するフレームを検出してしまいうことがなく、正確に輪郭を検出できる。なお、前後のフレームでは輪郭の方向がほぼ同じと推定できるので、1フレーム目の輪郭方向に楕円形状の検索範囲を設定しても輪郭が抽出できる。

【0088】図17に本発明の第3実施例の画像処理のフローチャートを示す。同図中、図10と同一処理には同一符号を付し、その説明は省略する。本実施例は、請求項8~10の実施例に相当し、図10における輪郭検出処理の後に、検出した輪郭と採用すべきか否かを判定する輪郭確定処理(ステップS6-1)を有する。

【0089】図18に本発明の第3実施例の輪郭確定処理のフローチャートを示す。輪郭確定処理は、まず、輪郭検出結果、輪郭が収束しているか否かを判定する(ステップS6-11)。輪郭の収束は、輪郭を構成する画素数が所定の数以下になり、物体の輪郭として判断できなくなったときに判断される。ステップS6-11で輪郭が収束していると判断されたときには、物体が消滅したものと判断し、次のフレームの輪郭検出処理を中止する(ステップS6-12)。これにより、無駄な処理を行わないようにできる。

【0090】なお、画素数が何点以下で処理を停止するかは、オペレータが予め設定しておけば良い。また、ステップS6-11で、輪郭が収束していない場合には、次に、一連のフレームの輪郭検出において、シーンが変化しているか否かを判断する(ステップS6-13)。ステップS6-13では、例えば、前後のフレームの画像データの変化分(差分)を検出し、それが一定以上の値になった場合に変化したと判断する。

【0091】ステップS6-13でシーンが変化すると判断された場合には、収束時と同様に次のフレームの輪郭検出処理を中止する(ステップS6-12)。これにより、無駄な処理を行わないようにできる。ステップS6-13で、シーンの変化が検出されない場合には、次に、輪郭がフレームの端部に接するか否かの判断を行う(ステップS6-14)。ステップS6-14は、例え

ば、予めフレームのサイズを座標(0~X0, 0~Y0)として与えておき、輪郭の座標(X1, Y1)が座標(0~X0, 0~Y0)に存在しない、すなわち、0以下になったとき、及び、X0以上、Y0以上となったときには、輪郭がフレームの端部に接すると判断する。

【0092】ステップS6-14で、輪郭がフレーム端部に接する場合には、輪郭に接するフレーム端部を輪郭として認識し、物体の輪郭を確定する(ステップS6-15, S6-16)。また、ステップS6-14で、輪郭がフレーム端部に接しない場合には、検出された輪郭をそのまま物体の輪郭として確定する(ステップS6-16)。

【0093】さらに、ステップS6-12で、次のフレームの輪郭検出処理が中止された場合には、ステップS2-1に戻って、オペレータが次のフレームの画像中から所望の物体の輪郭を指示し、再び自動で輪郭の検出を行えばよい。このように、本実施例によれば、1点あるいは数点から再び膨らむような場合や、シーンが変わったあとに別の物体の輪郭を検出したい場合、輪郭の収束やシーンの変化を検出し、輪郭の検出を中断し、オペレータの指示により変化後の画面を表示し、インタラクティブに輪郭検出を再開できる。

【0094】例えば、1点に収束あるいはシーンが変化する前後の画像で手動及び自動で輪郭を検出し、以降の画像中の輪郭を自動検出できる。本実施例は、一連の動画画像中に発生する、物体が移動したり縮小したり、またシーンが変化して物体が画像中から突然見えなくなる場合に、適切な処理が可能とする。

【0095】図19に本発明の第3実施例の動作説明図を示す。例えば、図19(A)に示すように自動車O1がフレームf1, f2中を矢印A方向に移動するような場合に、フレームf1では自動車O1の全体が見えていたものが、フレームf2では自動車O1がフレームからはみ出してしまったので、ステップS6-14, S6-15により、フレームf2の矢印A方向の端部の辺が自動車O1の輪郭として検出される。

【0096】図20に本発明の第3実施例の端部確定処理の動作説明図を示す。図19でLfはフレーム端部、Lsは輪郭線、B31は検索範囲を示し、矢印X1方向がフレーム外方向、矢印X2方向がフレーム内方向を示す。図20に示すように検索範囲B31がフレーム端部Lfに接触したときには、検索範囲B31のうちフレーム端部Lfより外側、矢印X1方向に含まれる部分の輪郭の検出は行わないようにする。

【0097】また、図19(B)に示すようにフレームf11で膨らんでいた風船O2が、フレームf12, f13でしばらく一点に収束するような場合、ステップS6-11, S6-12により輪郭の収束を検出することにより、フレームf13で輪郭が検出できない程収縮した場合に、輪郭検出処理を中止するので、無駄な処理を行わ

なくて済み、エラー(ないはずの画像の座標をアクセスする)の発生を防止できる。

【0098】さらに、図19(C)に示すようにフレームf21で自動車O21の画像であったものが、次のフレームf22で、風景の画像にシーンが変化してしまった場合には、ステップS6-13, S6-12により次に輪郭検出処理を中止するので、次のフレームに存在しない、物体の輪郭の検出を行わずに済み、エラー(ないはずの画像の座標をアクセスする)の発生を防止できる。

【0099】上記本実施例によれば、複数の静止画像からなる動画画像中の物体領域の輪郭および物体の抽出において、1枚目あるいは任意の1枚、あるいは数枚の静止画像中の物体領域の輪郭を半自動(簡単な指示と計算機自動処理)で検出するだけで、他の画像中の輪郭検出や物体抽出はすべて計算機による自動処理により行なえるため、人手をわずらわせない簡単な動画画像の編集処理が実現できる。

【0100】したがって、動画画像中の物体を簡単に(オペレータの指示は少々、後は計算機処理)抽出することができる。この結果をデータ出力部10で出力し、他の画像処理装置11でさまざまな動画画像を利用したマルチメディア作品の編集(他の背景との合成や移動物体の色変えなど)が容易に行なえる。

【0101】

【発明の効果】上述の如く、本発明の請求項1によれば、輪郭が抽出されていない画像の輪郭を、既に輪郭が抽出済みの画像中の輪郭位置の周囲を検索することにより抽出し、これを順次繰り返すことにより、画像の輪郭を自動的に抽出できる等の特長を有する。

【0102】請求項2によれば、第1の輪郭検出手段は、輪郭指示手段により指示された任意の物体の領域の輪郭の一部に基づいて輪郭を検出するため、所望の物体の領域を正確に認識でき、これに基づいて所望の物体の領域の輪郭を正確に検出できる等の特長を有する。請求項3によれば、輪郭を輪郭が属するフレームの識別番号と画素の位置座標とで表すことにより、輪郭を容易に管理できる等の特長を有する。

【0103】請求項4によれば、所望の物体は連続して移動しているとすれば、前の画像の位置から大きくずれてはいないことになるので、前の画像の輪郭を中心とする所定の範囲を検索することにより、今回の輪郭を検出しようする画像の輪郭を確実に取り込むことができ、したがって、正確な輪郭検出が可能となる等の特長を有する。

【0104】請求項5によれば、検索を行う所定の範囲の形状を前の画像で検出された輪郭の延在方向に長軸が配置された楕円形状とすることにより、前の画像の輪郭の近傍だけを検索できるので、輪郭が近接した場合も、近接する輪郭を検出することがなく、正確な輪郭検出が可能となる等の特長を有する。請求項6によれば、輪郭

抽出済み画像の輪郭上の近接する2点を結ぶ線分を所定の範囲となる楕円形状の長軸とすることにより、輪郭に近接した範囲を正確に検索範囲に設定できるので、必要とする輪郭を正確に検索できる等の特長を有する。

【0105】請求項7によれば、スムージング手段により輪郭の凹凸が除去され、所望の物体に近い輪郭を検出できる等の特長を有する。請求項8によれば、輪郭が1点に収束するときには、前記輪郭の検出を中止されるので、輪郭が検出できないにも拘わらず輪郭検出処理が実行されることを防止でき、無駄な処理を行わず済む等の特長を有する。

【0106】請求項9によれば、今回の画像が前の画像とは不連続のときには、前記輪郭の検出を中止することにより、シーンが代わり、今回画像に所望の物体が存在しないにも拘わらず輪郭検出処理を実行してしまうことがなく、無駄な処理を行わず済む等の特徴を有する。請求項10によれば、輪郭が画像の辺に接するときには、画像の辺を輪郭の一部として組み込むことにより、物体が画像からはみ出しても輪郭を正確に検出できる等の特長を有する。

【0107】請求項11によれば、輪郭の内部を指示することにより輪郭内部の画像だけを抽出できる等の特長を有する。請求項12によれば、輪郭が抽出されていない画像の輪郭を、既に輪郭が抽出済みの画像中の輪郭位置の周囲を検索することにより抽出し、これを順次繰り返すことにより、画像の輪郭を次々と自動的に抽出できる等の特長を有する。

【0108】請求項13によれば、請求項1と同様に、輪郭が抽出されていない画像の輪郭を、既に輪郭が抽出済みの画像中の輪郭位置の周囲を検索することにより抽出し、これを順次繰り返すことにより、画像の輪郭を自動的に抽出できる等の特長を有する。請求項14によれば、請求項2と同様に、輪郭検出手段は、輪郭指示手段により指示された任意の物体の領域の輪郭の一部に基づいて輪郭を検出するため、輪郭を正確に認識でき、これに基づいて別の画像の輪郭を抽出するので、複数の画像の輪郭を正確に検出できる等の特長を有する。

【0109】請求項15によれば、輪郭を輪郭が属するフレームの識別番号と画素の位置座標とで表すことにより、輪郭を容易に管理できる等の特長を有する。請求項16によれば、請求項4と同様に、所望の物体は連続して移動するとすれば、前の画像の位置から大きくずれてはいないこととなるので、前の画像の輪郭を中心とする所定の範囲を検索することにより、今回の輪郭を検出しようする画像の輪郭を確実に取り込むことができ、したがって、正確な輪郭検出が可能となる等の特長を有する。

【0110】請求項17によれば、請求項5と同様に、検索を行う所定の範囲の形状を前の画像に検出された輪郭の延在方向に長軸が配置された楕円形状とすることに

より、前の画像の輪郭の近傍だけを検索できるので、輪郭が近接した場合も、近接する輪郭を検出することがなく、正確な輪郭検出が可能となる等の特長を有する。請求項18によれば、請求項6と同様に、輪郭抽出済み画像の輪郭上の近接する2点を結ぶ線分を所定の範囲となる楕円形状の長軸とすることにより、輪郭に近接した範囲を正確に検索範囲に設定できるので、必要とする輪郭を正確に検索できる等の特長を有する。

【0111】請求項19によれば、請求項7と同様に、スムージング手段により輪郭の凹凸が除去され、所望の物体に近い輪郭を検出できる等の特長を有する。請求項20によれば、請求項8と同様に、輪郭が1点に収束するときには、前記輪郭の検出を中止されるので、輪郭が検出できないにも拘わらず輪郭検出処理が実行されることを防止でき、無駄な処理を行わず済む等の特長を有する。

【0112】請求項21によれば、請求項9と同様に、今回の画像が前の画像とは不連続のときには、前記輪郭の検出を中止することにより、シーンが代わり、今回画像に所望の物体が存在しないにも拘わらず輪郭検出処理を実行してしまうことがなく、無駄な処理を行わず済む等の特長を有する。請求項22によれば、請求項10と同様に、輪郭が画像の辺に接するときには、画像の辺を輪郭の一部として組み込むことにより、物体が画像からはみ出しても輪郭を正確に検出できる等の特長を有する。

【0113】請求項23によれば、請求項11と同様に、輪郭の内部を指示することにより輪郭内部の画像だけを抽出できる等の特長を有する。請求項24によれば、請求項12と同様に、輪郭が抽出されていない画像の輪郭を、既に輪郭が抽出済みの画像中の輪郭位置の周囲を検索することにより抽出し、これを順次繰り返すことにより、画像の輪郭を次々と自動的に抽出できる等の特長を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の機能ブロック図である。

【図2】本発明の第1実施例のシステム構成図である。

【図3】本発明の第1実施例の画像処理のフローチャートである。

【図4】本発明の第1実施例の輪郭指示処理の動作説明図である。

【図5】本発明の第1実施例の物体の指示動作を説明するための図である。

【図6】本発明の第1実施例の輪郭検出処理の動作説明図である。

【図7】本発明の第1実施例の輪郭データの管理方法を説明するための図である。

【図8】本発明の第1実施例の輪郭検出処理の動作説明図である。

【図9】本発明の第1実施例の物体抽出処理の動作説明

図である。

【図10】本発明の第2実施例の画像処理のフローチャートである。

【図11】本発明の第2実施例の連結処理のフローチャートである。

【図12】本発明の第2実施例の連結処理の動作説明図である。

【図13】本発明の第2実施例のスムージング処理のフローチャートである。

【図14】本発明の第2実施例のスムージング処理の動作説明図である。

【図15】本発明の第2実施例の輪郭検出処理のフローチャートである。

【図16】本発明の第2実施例の輪郭検出処理の動作説明図である。

【図17】本発明の第3実施例の画像処理のフローチャートである。

【図18】本発明の第3実施例の輪郭確定処理のフローチャートである。

【図19】本発明の第3実施例の動作説明図である。

【図20】本発明の第3実施例の端部確定処理の動作説明図である。

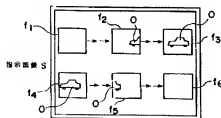
【符号の説明】

- 1、10 画像処理装置
- 2 第1の輪郭検出手段
- 3 第2の輪郭検出手段
- 4 輪郭指示手段
- 11 画像データ保持部
- 12 輪郭検出処理部
- 12a 輪郭検出指示部

- 12b 輪郭検出部
- 13 物体抽出処理部
- 13a 輪郭内部指示部13a
- 13b 物体抽出部
- 14 表示データ保持部
- 15 データ出力部
- 20 カラーディスプレイ
- 30 画像処理装置
- 40 画像入力装置
- 50 ハードディスク
- 60 プリンタ
- 70 マウス
- 80 フロッピーディスクドライブ
- 81 フロッピーディスク
- 90 CD-ROMドライブ
- 91 CD-ROM
- 101 バス
- 102 CPU
- 103 ROM
- 104 RAM
- 105 画像入力インタフェース
- 109 画像保持用メモリ
- 110 表示用メモリ
- 111 ディスプレイコントローラ
- 112 マウスインタフェース
- 114 データ出力インタフェース
- 115 コントローラ
- 116 インタフェース回路
- 117 通信制御回路

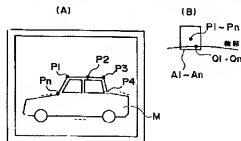
【図4】

本発明の第1実施例の輪郭指示処理の動作説明図



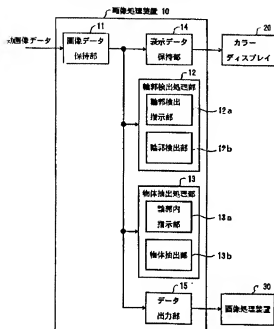
【図5】

本発明の第1実施例の物体の指示動作を説明するための図



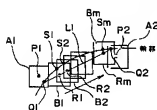
【図1】

本発明の第1実施例の機能ブロック図



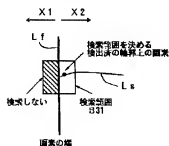
【図6】

本発明の第1実施例の輪郭抽出処理の動作説明図



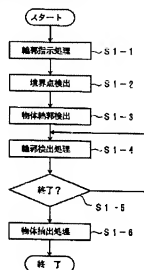
【図20】

本発明の第3実施例の輪廓確定処理の動作説明図



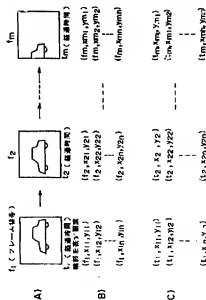
【図3】

本発明の第1実施例の画像処理のフローチャート



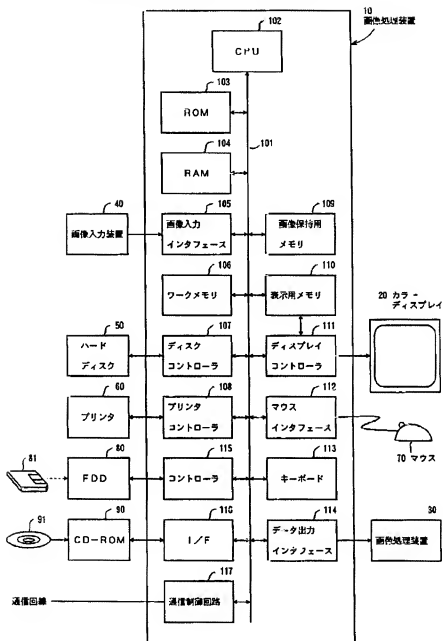
【図7】

本発明の第1実施例の輪廓データの管理方法を説明するための図



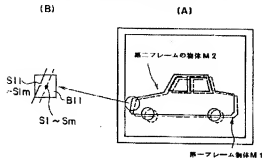
【図2】

本発明の第1実施例のシステム構成図



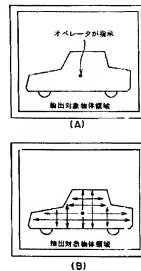
【図8】

本発明の第1実施例の輪郭抽出処理の動作説明図



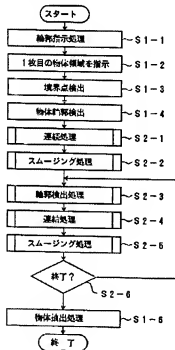
【図9】

本発明の第1実施例の物体抽出処理の動作説明図



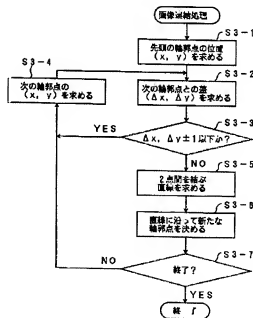
【図10】

本発明の第2実施例の画像処理のフローチャート



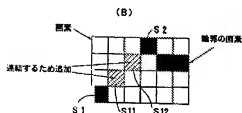
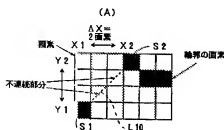
【図11】

本発明の第2実施例の連結処理のフローチャート



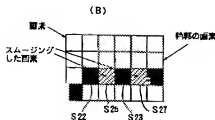
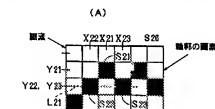
【図12】

本発明の第2実施例の連結処理の動作説明図



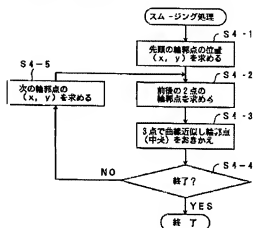
【図14】

本発明の第2実施例のスムージング処理の動作説明図



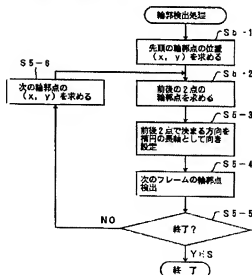
【図13】

本発明の第2実施例のスムージング処理のフローチャート



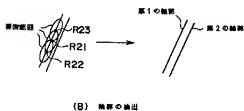
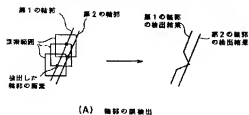
【図15】

本発明の第2実施例の輪郭抽出処理のフローチャート



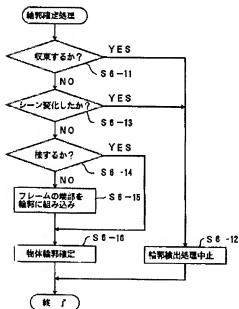
【図16】

本発明の第2実施例の輪郭抽出処理の動作説明図



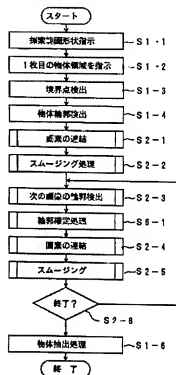
【図18】

本発明の第3実施例の輪郭確定処理のフローチャート



【図17】

本発明の第3実施例の図像処理のフローチャート



【図19】

本発明の第3実施例の動作説明図

